



CDMX  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA

*“FRECUENCIA DE DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO EN LOS  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN  
HEMODIÁLISIS”*

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR: DRA ALEJANDRA TRINIDAD VANEGAS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA

DIRECTORES DE TESIS: DR HÉCTOR INFANTE SIERRA

DRA AURORA ELIZABETH SERRALDE ZUÑIGA

CIUDAD DE MÉXICO  
- 2018 -



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"FRECUENCIA DE DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO EN LOS  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN  
HEMODIÁLISIS"**

**AUTORA: DRA ALEJANDRA TRINIDAD VANEGAS**

**Vo.Bo.  
DR. MARIO ANTONIO ROJAS DÍAZ**



Handwritten signature of Mario Antonio Rojas Díaz, consisting of a large loop and several strokes, positioned above a horizontal line.

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA INTERNA**

**Vo.Bo  
DR. FEDERICO LAZCANO RAMIREZ**



Handwritten signature of Federico Lazcano Ramirez, consisting of several bold, sweeping strokes, positioned above a horizontal line.

**DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**



**SECRETARIA DE SALUD  
SEDESA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN**

"FRECUENCIA DE DESGASTE PROTEICO ENERGÉTICO EN LOS  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN  
HEMODIÁLISIS"

AUTORA: DRA ALEJANDRA TRINIDAD VANEGAS

Vo.Bo.  
DR. HÉCTOR INFANTE SIERRA

---

DIRECTOR DE TESIS  
MÉDICO ADSCRITO A SERVICIO DE MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
"DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ"

Vo.Bo  
DRA. AURORA ELIZABETH SERRALDE ZUÑIGA

---

DIRECTORA DE TESIS  
INVESTIGADORA EN CIENCIAS  
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS  
"SALVADOR ZUBIRÁN"

## Contenido

1. RESUMEN .....	4
2. ABREVIATURAS.....	5
3. ASPECTOS CONCEPTUALES .....	6
I. MARCO TEÓRICO.....	6
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
IV. JUSTIFICACIÓN.....	13
V. OBJETIVO .....	13
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	14
I. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO .....	14
II. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.....	14
III. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	14
IV. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	14
V. DISEÑO DE LA MUESTRA .....	15
VI. DETERMINACIÓN DE VARIABLES.....	15
VII. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	16
VIII. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS .....	16
i. PLAN DE TABULACIÓN.....	16
ii. PLAN DE ANÁLISIS .....	17
5. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	19
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	20
IX. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN.....	20
X. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DEP.....	22
7. DISCUSIÓN.....	25
8. CONCLUSIÓN .....	27
9. BIBLIOGRAFÍA .....	28
10. ANEXOS .....	31
I. ANEXO1 .....	31
II. ANEXO 2 .....	34
III. ANEXO 3 .....	35
IV. ANEXO 4 .....	36

## 1. RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la frecuencia de desgaste energético proteico en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis.

**MÉTODO:** Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, transversal, en pacientes en hemodiálisis del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México "Dr. Belisario Domínguez" a quienes se les aplicó el instrumento Score de malnutrición en diálisis "DMS", recordatorio de alimentación de 24 horas, toma de sangre para medición de biomarcadores, así como somatometría para aplicar criterios ISRNM para DEP. Se obtuvo la frecuencia de DEP y la distribución de cada variable, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, se compararon los dos grupos: DEP y no-DEP analizando la significancia estadística.

**RESULTADOS:** De 77 pacientes, 41 son hombres (52%). De acuerdo al test DMS, 46 pacientes se encontraron sin desnutrición (59.7%), 25 con desnutrición moderada (32.42%) y 6 severamente desnutridos (7.8%). Siguiendo los criterios de ISRNM para DEP 37 de los pacientes (48.05%) presentan DEP, con edad media  $45.6 \pm 14.98$  años, Peso  $61 \pm 13.74$  kg, IMC  $24 \pm 4.5$ , Creatinina  $15.02 \pm 4.63$ , Urea  $206.55 \pm 196.8$ , k  $5.5 \pm .98$ , Colesterol  $131.73 \pm 30.9$ , PCR  $1.42 \pm 3.2$ , Fósforo Mediana (10.39 5.6-8) BUN 96.99 (81-115), Albúmina 3.3 (3.1-3.6), Ingesta energía 1553.3 (1092.8 – 1852.6) kcal/kg/día 27.5 (19.14-28.98), Ingesta proteínas 80.47 (47.7-109.8), g/kg/día 1.4 (.71 -1.89). Se encontró significancia estadística en las variables de albúmina, colesterol e IMC de 0.001, .003 y .05 respectivamente.

**CONCLUSIONES:** El DEP tuvo una frecuencia similar a la reportada a nivel mundial. El descenso en los niveles de las variables con significancia estadística nos sugiere que hay depleción de proteína, energía y masa muscular, aunque aparentemente haya una adecuada ingesta proteica. Para prevenir y revertir esta situación debemos disminuir la pérdida de proteínas y aumentar la ganancia muscular, mediante la ejecución de maniobras terapéuticas como: optimización de dieta y de hemodiálisis, actividad física constante, tratamiento de trastornos metabólicos concomitantes, entre otros.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedad Renal Crónica, Hemodiálisis, Desnutrición Energético Proteica.

## 1. ABREVIATURAS

DEP Desgaste energético proteico

DMS Dyalisis Malnutrition Score

ISRNM Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo

ERC Enfermedad Renal Crónica

IMC Índice de Masa Corporal

KDIGO Kidney Disease Improving Global Outcomes

AVD Años de vida con discapacidad

SEN Sociedad Española de Nefrología

PEW Protein Energy Wasting

RIC Rango Intercuartil

TFG Tasa de Filtración Glomerular

UPS Sistema Ubiquitina-Proteasoma

PCR Proteína C Reactiva

DPI Diálisis peritoneal intermitente

## 2. ASPECTOS CONCEPTUALES

### 1. MARCO TEÓRICO

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de Salud pública cada vez más grave, afectando alrededor de 9.5 millones de mexicanos y ocupando la quinta causa de mortalidad a nivel nacional, implicando además un gasto dramático en el paciente y en el Sistema de Salud.

Según el estudio de la carga de enfermedad mundial realizado en 2010<sup>1 2</sup> reporta que en México la ERC ocupa el segundo lugar en mujeres y sexto lugar en hombres como causa de pérdida de salud y siendo éste un importante indicador ya que combina las muertes prematuras y las pérdidas no letales.

El último estudio en el cual se intenta caracterizar los aspectos epidemiológicos de los pacientes con ERC en México fue realizado en 2010 por parte de Méndez-Durán<sup>4</sup>, donde se estima una incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO 5 de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de la misma contando con alrededor de 52,000 pacientes en terapias sustitutivas (diálisis peritoneal intermitente, hemodiálisis y trasplante renal), 80 % en diálisis peritoneal (aproximadamente 40 mil), 20% hemodiálisis (aproximadamente 17 mil) y solo el 1.6 % trasplante renal.

De los pacientes en hemodiálisis el grupo de edad más prevalente fue el de 60 a 69 años (26.2%). Las causas de enfermedad renal crónica fueron diabetes mellitus (54%), hipertensión arterial (21%), glomerulopatías (11%), causas no determinadas (5.6%), enfermedad renal poliquística (4.3%), malformaciones congénitas de las vías urinarias (2.1%), nefropatía lúpica (1.2%), nefropatía tubulointersticial (0.4%), litiasis urinaria (0.3%) y causas vasculares (0.1%).

El costo anual promedio directo en el sector público por el tratamiento de un individuo en hemodiálisis es de \$158 964.00 M. N., y el costo de atender a la población que podría demandar terapia de reemplazo renal se estima en \$10 921 788 072.00 M. N. por lo cual es importante crear estrategias para prevención de complicaciones en éste grupo de pacientes <sup>4</sup>.

La carga que presenta la ERC en México es debida fundamentalmente a muerte prematura (83%) y en menor proporción a los AVD. Este aspecto es aún más relevante si analizamos la mortalidad prematura en las mujeres en edad fértil. La segunda causa de pérdidas en salud en mujeres jóvenes es la enfermedad renal crónica. Lo grave del problema trasciende las fronteras, pues desafortunadamente México se ubica dentro de los tres países con mayores pérdidas de salud por este padecimiento.<sup>3</sup>

La tasa de mortalidad de los pacientes con ERC, especialmente la cardiovascular, es más alta que en la población general.<sup>14</sup> Esta alta tasa de mortalidad persiste a pesar de corregir factores cardiovasculares tradicionales, como hipertensión, dislipemia, hipertrofia ventricular izquierda, y de mejorar las técnicas de diálisis<sup>15</sup>, lo que nos lleva a suponer que hay otros factores que interfieren en la morbilidad y mortalidad de los pacientes con ERC.

La enfermedad renal crónica se caracteriza por alteraciones nutricionales e inflamación sistémica que se acompaña de un aumento del catabolismo, éstas alteraciones se han descrito en la literatura con numerosos y confusos términos como malnutrición, sarcopenia, caquexia o síndrome de malnutrición-inflamación-aterosclerosis. Tales denominaciones describen una parte del problema, pero no engloban los múltiples mecanismos que influyen en la salud y el pronóstico del paciente.

En 2008, la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM) propuso la adopción del término protein energy wasting (PEW) como nomenclatura unificadora y punto de partida hacia un mejor conocimiento y tratamiento de estos

problemas en el paciente urémico. El término PEW no presenta una traducción fácil al castellano y desde el Grupo de Trabajo en Nutrición de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) se ha propuesto la utilización del término «desgaste proteico energético» (DPE) como traducción más fiel de éste término.

El desgaste proteico energético es un trastorno metabólico y nutricional que ocurre en enfermedades crónicas, incluyendo ERC en donde hay un descenso o desgaste continuado tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas, incluyendo pérdida de grasa y músculo,<sup>5</sup> confluyen alteraciones puramente nutricionales con condiciones catabólicas. Ambas están fisiopatológicamente relacionadas, potenciadas entre sí, y crean un círculo vicioso que dificulta en la práctica clínica diferenciar ambos componentes.

Las alteraciones implicadas en la malnutrición de la insuficiencia renal han sido recientemente revisadas por la ISRN.<sup>7</sup> La anorexia<sup>8</sup> y el aumento del catabolismo proteico dan lugar a un desequilibrio energético, con un resultado final de un aumento del gasto energético y del consumo de las fuentes de almacenamiento energético<sup>9</sup>. Otros mecanismos fisiopatológicos implicados en el DPE de la ERC son la acidosis metabólica,<sup>10</sup> las alteraciones endocrinas<sup>11</sup>, la inflamación<sup>12</sup> y la activación del sistema ubiquitina-proteasoma (UPS). Simultáneamente, otros aspectos como la dieta restrictiva, la pérdida de aminoácidos y micro-macronutrientes por las técnicas de diálisis, la pérdida de sangre, la sobrecarga de volumen y otros factores psicosociales alteran el balance energético.<sup>13</sup>

Varios estudios han observado una asociación independiente entre procesos inflamatorios,<sup>17</sup> comúnmente medidos por el aumento de PCR, IL6, IL1 y TNF- $\alpha$ , con el riesgo de mortalidad cardiovascular en los pacientes en hemodiálisis y en la población general.<sup>18</sup> La inflamación se asocia tanto con anorexia como con un aumento del catabolismo proteico y parece ser el nexo de unión que explica la relación entre DPE y mortalidad en la ERC. La relación entre malnutrición e inflamación en pacientes con ERC puede ser una de las causas de mortalidad

asociada a la malnutrición. Por otro lado, el DPE también puede ser consecuencia de estados inflamatorios crónicos en los pacientes con insuficiencia renal.<sup>19</sup>

Hay diversos estudios en los cuales se evidencia que el PEW, pérdida de masa muscular y caquexia son comunes y fuertemente asociada con la mortalidad de ERC <sup>6</sup>. Este síndrome ocasiona un deterioro en la calidad de vida de los pacientes y acorta la supervivencia a corto plazo. Sin embargo, lamentablemente, muchos centros aún no incorporan medidas de valoración y monitorización del estado nutricional. Asimismo, la nutrición adecuada es una estrategia a veces olvidada en el manejo de los pacientes renales.

El DPE se puede considerar un nuevo factor de riesgo que subyace al fenómeno de epidemiología inversa, donde marcadores que en la población general se asocian con menor probabilidad de eventos cardiovasculares como el descenso del IMC o niveles de colesterol bajos se asocian con mayor presencia de enfermedad cardiovascular y menor supervivencia en pacientes en diálisis. La presencia de DPE conlleva en el paciente renal la activación de mecanismos compensatorios y la desregulación de otros, lo que afecta a distintos órganos y sistemas, incluyendo sistema inmune, endocrino, músculo-esquelético, tejido adiposo, hematopoyético, gastrointestinal y mala adaptación a la activación de la cascada inflamatoria, con lo que aumenta la mortalidad global.<sup>16</sup>

El enfoque diagnóstico y terapéutico de los pacientes con DPE debe ser multifactorial, intentando tratar todos y cada uno de los factores que podamos identificar, ya que la repleción nutricional es insuficiente como único tratamiento, ya que no frena la proteólisis subyacente.

La tabla 1 muestra la ingesta de nutrientes, proteínas y calorías de acuerdo al tratamiento sustitutivo o no de la función renal que son capaces de preservar sus reservas de proteínas y energía a lo largo de la progresión de la enfermedad.

Tabla 1 Ingesta diaria recomendada en pacientes con y sin hemodiálisis.

	Sin Hemodiálisis	Con Hemodiálisis
Proteína	.6 - .8 g/kg/día	> 1.2 g/kg/día
Energía	30 – 35 kcal/kg/día	30 – 35 kcal/kg/día
Sodio	80-100 mmol/día	80-100 mmol/día
Potasio	< 1 mmol/ día	No recomendado
Fósforo	800-1000mmol/día	800-1000mmol/día

Hay diferentes propuestas de evaluación DEP: El Dyalisis Malnutrition Score (MIS), Score de ISRNM, y Dyalisis Malnutrition Score (DMS).

MIS: es un test cuantitativo con el cual se puede evaluar el estado de nutrición del paciente con ERC , cuenta con siete variables: cambio de peso, cambio de la ingesta alimentaria, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, comorbilidad asociada, pérdida de la grasa subcutánea y pérdida de la masa muscular. Cada variable se valora en una escala de 1 (normal) a 5 (muy severa). La suma de todas las puntuaciones determina el grado de nutrición del paciente, que puede variar entre 7-10 (normal), 11-15 (desnutrición moderada) y de 16-35 (severamente desnutrido).<sup>8 21</sup>

La ISRNM propuso criterios para el diagnóstico de malnutrición proteico calórica (Tabla 2) en ERC en donde se incluyen parámetros bioquímicos, masa corporal, masa muscular e ingesta dietética requiriéndose al menos un indicador anormal de al menos 3 de los 4 grupos antes mencionados y debiéndose evaluar en al menos 3 ocasiones con una diferencia de 2 a 4 semanas ya que se ha visto que el síndrome de desgaste tiene una trayectoria dinámica al ser también afectado por otros factores como se ha descrito anteriormente, tales como la inflamación.<sup>57</sup>

<b>CRITERIOS BIOQUÍMICOS</b>	<b>MASA MUSCULAR</b>
Albúmina sérica <3.8mg/dl Prealbúmina/transtiretina <30mg/dl Colesterol sérico <100mg/dl	Pérdida de masa ≥5% en 3 meses o ≥10% en 6 meses Disminución de área muscular de brazo 10% en relación con percentil 50 de la población de referencia.
<b>MASA CORPORAL</b>	<b>INGESTA DIETÉTICA</b>
IMC <23 kg/m <sup>2</sup> Pérdida de peso no intencionada ≥5% del peso en 3 meses o ≥10% en 6 meses Grasa corporal <10% de la masa corporal	Ingesta proteica medida por la tasa de catabolismo proteico <0.8g/kg/día en diálisis Gasto energético calculado <25kcal/kcal/día durante al menos 2 meses

*Tabla 2 Criterios para diagnóstico DEP propuestos por la ISRNM*

DMS: es un test cuantitativo con siete variables: cambio de peso, cambio de la ingesta alimentaria, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, comorbilidad asociada, pérdida de la grasa subcutánea y pérdida de la masa muscular. Cada variable se valora en una escala de 1 (normal) a 5 (muy severa). La suma de todas las puntuaciones determina el grado de nutrición del paciente, que puede variar entre 7-10 (normal), 11-15 (desnutrición moderada) y de 16-35 (severamente desnutrido). (Anexo 3).

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad renal crónica es un problema de Salud pública cada vez más grave afectando alrededor de 9.5 millones de mexicanos, siendo la 5ta causa de mortalidad a nivel nacional y ocupando el 2do lugar en mujeres y 6to lugar en hombres como causa de pérdida de salud.

Además, México se ubica dentro de los tres países con mayores pérdidas de salud por este padecimiento

La patología cardiovascular es la primera causa de mortalidad de los pacientes con ERC en hemodiálisis, a pesar de corregir los factores cardiovasculares tradicionales, persiste una alta tasa de mortalidad no explicada, lo que nos indica que hay otros factores de riesgo asociados a ésta patología.

Recientemente se han descrito factores de riesgo no tradicionales de morbilidad y mortalidad en estos pacientes, como la desnutrición.

En la última reunión de la International Society of Renal Metabolism and Nutrition (ISRMN), se definió el término “Protein Energy Wasting” (desgaste energético proteico - DEP), unificando diferentes terminologías asociadas al concepto de desnutrición en la ERC, definiéndose como *“Conjunto de trastornos nutricionales y metabólicos en pacientes con ERC que se caracterizan por la pérdida simultánea de las reservas de proteínas y energía, lo que conduce finalmente a pérdida de masa muscular, grasa y caquexia”*.

## III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál es la frecuencia del desgaste energético proteico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis?

#### *IV. JUSTIFICACIÓN*

La enfermedad renal crónica es un problema de salud prioritario en nuestro país y a nivel mundial por los altos costos económicos de hospitalización y morbilidades asociadas, afecta alrededor de 9.5 millones de mexicanos, reportándose tasa de letalidad en pacientes en hemodiálisis del 5.2 al 21%.

El desgaste energético proteico está asociado a la morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal. Sin embargo, no hay estudios que evalúen esta patología en nuestro hospital y considerando que un gran número de pacientes se encuentran en Hemodiálisis es importante conocer la prevalencia para posteriormente incluir medidas que puedan disminuir el DEP.

#### *V. OBJETIVO*

Determinar la frecuencia de Desgaste Energético Proteico en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### *I. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO*

Área de investigación clínica

Diseño de estudio cuantitativo, observacional, analítico, transversal, retrospectivo.

#### *II. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO*

Tipo: Finito

Pacientes que se encuentran recibiendo tratamiento sustitutivo de la función renal con hemodiálisis en el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”

#### *III. CRITERIOS DE INCLUSIÓN*

Mayores de 18 años.

Pacientes atendidos del 01 noviembre 2016 -28 febrero 2017.

#### *IV. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN*

Pacientes que hayan requerido hospitalización previa en los últimos 6 meses.

Pacientes con enfermedades reumatológicas.

Pacientes con procesos infecciosos (VIH, tuberculosis, peritonitis, neumonía, infecciones de vías urinarias) al momento del estudio.

Pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Hepática.

Pacientes con datos de hipervolemia.

Pacientes con apoyo ventilatorio mecánico.

Pacientes con amputación de una o más extremidades.

## V. DISEÑO DE LA MUESTRA

Censo, determinístico, intencional.

## VI. DETERMINACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
<b>Sexo</b>	Características relativas a su papel reproductivo	Nominal	-Mujer -Hombre
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido de la Fecha de Nacimiento hasta la fecha de realización del estudio	Intervalo	Años cumplidos
<b>Enfermedad que generó ERC</b>	Enfermedad que se asocia al desarrollo de Enfermedad Renal Crónica al momento del estudio	Nominal	-Diabetes Mellitus tipo 2 -Diabetes Mellitus tipo 1 -Hipertensión Arterial Sistémica -Otras
<b>Peso</b>	Peso en Kg que arroja la báscula	Intervalo	Kg
<b>Talla</b>	Altura del paciente en centímetros al momento del estudio	Intervalo	Metro
<b>Índice de Masa Corporal</b>	Relación de magnitud entre el peso y la talla de un individuo, expresada como razón. En personas adultas= peso(kg)/ talla (m <sup>2</sup> ) valores al momento del estudio	ordinal	-<18 desnutrición -18-24.99 normal -25-29.99 sobrepeso ->30 obesidad
<b>Albúmina</b>	Resultado de laboratorio de albumina en sangre al momento del estudio	Intervalo	g/dL
<b>Colesterol</b>	Resultado de laboratorio de colesterol en sangre al momento del estudio	Intervalo	Mg/dL
<b>Hemoglobina</b>	Resultado de laboratorio de hemoglobina en sangre al momento del estudio	Intervalo	g/dL
<b>Potasio</b>	Resultado de laboratorio de potasio en sangre al momento del estudio	Intervalo	Meq/L
<b>Fósforo</b>	Resultado de laboratorio de fosforo en sangre al momento del estudio	Intervalo	Meq/L
<b>Proteína reactiva</b>	<b>C</b> Resultado de laboratorio de PCR en sangre al momento del estudio	Intervalo	Mg/L

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
<b>Ingesta Dietética</b>	Aporte de energía determinado a través del recordatorio de 24 horas	Intervalo	Kcal/kg/día
<b>Ingesta de proteína</b>	Aporte de proteína determinado a través del recordatorio de 24 horas	Intervalo	g/kg/día
<b>Desgaste Energético proteico INSRNM</b>	Estado hipercatabólico y poco aporte nutricio que lleva a pérdida de masa muscular, grasa y caquexia medido de acuerdo a INSRNM	Ordinal	Si No
<b>Desgaste Energético proteico DMS</b>	Estado hipercatabólico y poco aporte nutricio que lleva a pérdida de masa muscular, grasa y caquexia medido de acuerdo a DMS	Ordinal	- Normal -Moderado -Grave
<b>Circunferencia de brazo</b>	Medida del perímetro braquial con cinta métrica al momento del estudio	Intervalo	cm
<b>%grasa muscular</b>	Medida que arroja báscula de bioimpedancia al momento del estudio	Intervalo	%

Tabla 3 Tabla de variables utilizadas para realización de tesis Frecuencia de desgaste Energético proteico en Hemodiálisis.

## VII. RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos fueron obtenidos mediante realización de entrevista con el paciente, aplicación de cuestionarios, toma de muestras de laboratorio, toma de somatometria y porcentaje muscular y de grasa.

## VIII. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS

### i. PLAN DE TABULACIÓN

A todos los pacientes con ERC en hemodiálisis con 3 o más meses de haber iniciado tratamiento se les aplicó el cuestionario establecido y el recordatorio de 24 horas. Se tomaron datos de expediente clínico con somatometría y estudios de laboratorio del mes de agosto 2016

Se excluyeron a pacientes que cumplieron criterios de exclusión ya establecidos en el protocolo.

Se tomaron muestras de laboratorio previo a sesión de hemodiálisis

Se realizó toma de talla, peso, circunferencia braquial, circunferencia de pantorrilla y porcentajes de grasa corporal y porcentaje muscular al finalizar sesión de hemodiálisis.

Se determinó de acuerdo a programa “food procesor” el número de calorías y proteínas que los sujetos a estudio consumen.

Se vaciaron datos obtenidos en excel (Instrumento de medición) a manera de columnas: Peso, talla, edad, causa de ERC, IMC, porcentaje de grasa corporal, porcentaje muscular, albumina, creatinina, fosforo, potasio, hemoglobina, ingesta de proteínas por kg/peso, ingesta de calorías por kg/peso, circunferencia braquial. En el caso de circunferencia braquial se obtuvo porcentaje muscular para posteriormente comparar y determinar si cada paciente se encontraba dentro de la percentila 5 -95 respecto a edad y sexo en población mexicana.

De acuerdo a criterios de ISRN Y DMS se determinó si pacientes cumplen con criterios o no de DEP.

Se otorgó platica nutricional en pacientes en hemodiálisis a todos los sujetos al estudio.

Se realizó envío a consulta de nutrición, para capacitación personal y seguimiento por dicho servicio a los pacientes que presentaron DEP así como ajustes en tratamiento hemodiálítico.

## *ii. PLAN DE ANÁLISIS*

Se utilizó un instrumento para la recolección de datos que contenga los campos necesarios para la captura de los datos antropológicos, clínicos y bioquímicos que comprendían cada una de las variables.

Por medio de los test de DSM se obtuvo la evaluación del DEP el cual dependiendo del valor se dividió en normal, leve, moderado y grave. Se dividirán en grupos de acuerdo al puntaje.

En los diferentes grupos se obtuvo la media de edad, talla, peso, IMC, albumina sérica, ingesta de energía e ingesta proteica y el porcentaje del sexo.

Se realizó el cálculo de la frecuencia con el número total de pacientes que presentan Desgaste Energético Proteico en DPI dividido por la población de paciente con ERC en hemodiálisis.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel para la base de datos y para la realización de tablas y gráficas para la estadística descriptiva.

Para la estadística inferencial se utilizó programa SPSS

Se empleó estadística descriptiva de acuerdo al tipo de variable y a su distribución probabilística.

Para variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión, para las variables cualitativas se utilizarán medidas de resumen.

Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para evaluar tipo de distribución para posteriormente determinar medias y desviación estándar o medianas y rangos intercuartiles.

Se realizaron pruebas estadísticas comparativas de T student y Mann – Whitney en grupos de pacientes con DEP y no DEP de acuerdo a ISRNM.

#### 4. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud. Título Segundo: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos Capítulo II, Art. 17 es una "Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto. Por lo tanto, se solicitó de manera voluntaria a los pacientes su participación y el estudio se realizó de acuerdo con los requerimientos legales y regulatorios, así como también de acuerdo con los principios generales establecidos por las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, 2002), los Lineamientos para la Buena Práctica Clínica (Conferencia Internacional sobre Armonización 1996) y la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial 2008). A todos los pacientes se les solicitó firma de consentimiento informado para autorizar toma de muestras sanguíneas, somatometría y uso de datos obtenidos. (ANEXO 4)

Riesgo de la investigación: Mínimo.

## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Se estudiaron un total de 77 pacientes de ambos sexos, de los cuales 41 fueron hombres y 36 fueron mujeres. (Tabla 4)

Tabla 4 Características generales de pacientes en hemodiálisis.

VARIABLES	n= 77
Sexo	
Mujeres n (%)	36 (48 %)
Edad	45.5 ± 14.5
Talla	1.58 ± 0.09
Peso	62.97 ± 13.8
IMC	25.11 ± 4.7

Los datos se presentan como media  $\pm$ DE en el caso de variables con distribución normal o como medianas (RIC) en el caso contrario.

La edad promedio de los pacientes fue 45.5 años, el promedio de edad de los hombres fue de 46.3 años y de las mujeres 44.4 años.

El peso promedio de la población estudiada fue de 62.97 kg con talla promedio de 1.57m, en mujeres el peso promedio fue de 58.48 kg con talla promedio 1.50m y en hombres 66.9kg con talla promedio 1.64m.

De las causas que originaron la enfermedad renal se encontró que 44 de los casos (58%) se debieron a HAS; 29 (37%) por DM2 y 4 (5%) por otras causas, como agenesia renal y enfermedad hipertensiva del embarazo.

A continuación, se muestra una tabla con los resultados obtenidos de los biomarcadores estudiados que nos hablan del estado metabólico, nutricio y catabólico en pacientes con enfermedad renal crónica y del consumo energético en kcal y proteínas, total, por kg de peso así como el porcentaje de carbohidratos y lípidos. (Tabla 5 y 6).

Tabla 5 Concentración sérica de parámetros bioquímicos de pacientes en hemodiálisis

<b>Hemoglobina mg/dL</b>	8.3 ± 1.8
<b>Albúmina mg/dL</b>	3.5 (3.2 – 3.8)
<b>Colesterol mg/dL</b>	143 ± 33.2
<b>Creatinina mg/dL</b>	14.9 ± 4.9
<b>Potasio mEq/L</b>	5.6 ± .9
<b>Fósforo mEq/L</b>	6.4 (5.5 – 7.4)
<b>PCR mg/L</b>	1.1 ± 2.5
<b>Urea mg/dL</b>	201.8 ± 64.8
<b>BUN mg/dL</b>	95.487 (79 – 108.5)
<b>Potasio</b>	5.56 ± 0.87

Los datos se presentan como media ±DE en el caso de variables con distribución normal o como medianas (RIC) en el caso contrario.

Tabla 6 Ingesta diaria de energía kcal y proteínas pacientes en hemodiálisis

<b>Ingesta de Energía kcal</b>	1550.62 (1156.9 – 1837.7)
<b>Proteínas (gr)</b>	81.81 (87.2 – 105.5)
<b>Kcal/kg/día</b>	26.01(53.6 – 105.5)
<b>g/kg/día</b>	1.35 (.9 – 1.8)
<b>%HC</b>	52.43 ± 1.3
<b>%LP</b>	26.56 ± 8.9
<b>%PTS</b>	21.38 ± 7.2
<b>Energía en HD</b>	1531.20 (1117.5 – 1769.9)
<b>Proteína en HD (gr)</b>	90.45 (58.6 – 110.7)
<b>Kcal/kg/día HD</b>	25.41(17.9 – 31.3)
<b>g/kg/día HD</b>	1.49 (1 – 1.8)
<b>% HC HD</b>	48.92 ± 10.76
<b>%LP HD</b>	27.37 ± 8.4
<b>%PTS</b>	23.92 ±8.4

Los datos se presentan como media ±DE en el caso de variables con distribución normal o como medianas (RIC) en el caso contrario.

## II. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DEP

Una forma de evaluar el estado nutricional de los pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo es en con el cuestionario DMS (Anexo 3).

De los 77 pacientes estudiados, 25 tienen menos de 12 meses en el programa de hemodiálisis, 18 tenían de 1 a 2 años de haber iniciado tratamiento sustitutivo, 11 de 2 a 4 años en tratamiento (1 de ellos mayor de 75 años de edad) y 23 tienen más de 4 años en el programa.

De la sintomatología reportada 34 pacientes se refirieron asintomáticos, 21 presentaron náusea, 10 vómito, 7 diarrea y 4 pacientes anorexia.

La capacidad funcional fue calificada en 39 pacientes como normal o incluso con mejoría en los últimos 3 meses, 18 presentaron dificultad a la deambulaci3n, 13 tuvieron dificultad para realizar actividades f3sicas cotidianas, 3 pacientes realizaban actividades ligeras y 4 se encontraban el 95% de las veces en silla o postrados en cama.

10 pacientes refirieron p3rdida de m3s del 10% de su peso corporal en los meses de estudio. El 100% de los pacientes refiri3 tolerar dieta l3quida y s3lida, sin haber presentado disminuci3n en la ingesta en el periodo de estudio.

Tomando en cuenta 3stos resultados se obtuvo que de acuerdo al test DMS de desnutrici3n, 46 pacientes se encontraron normales (59.7%), 25 con desnutrici3n moderada (32.42%) y 6 severamente desnutridos (7.8%). (Tabla 7)

	N3mero pacientes	Porcentaje pacientes
<b>Normal</b>	46	59.74%
<b>Desnutrici3n moderada</b>	25	32.47%
<b>Severamente desnutrido</b>	6	7.79%

Tabla 7 Distribuci3n de pacientes con desnutrici3n por DMS

Para diagnosticar DEP por ISRNM se toman en cuenta parámetros bioquímicos y clínicos (Tabla 2), refiriéndonos a los criterios bioquímicos encontramos que 55 pacientes tuvieron albúmina sérica menor 3.5mg/ dL con 2.4mg/dL como valor sérico de albúmina mínimo en éste grupo y 8 del total de los pacientes tuvieron menos de 100mg/dL de colesterol sérico.

En cuanto a los criterios evaluados en el apartado masa corporal se obtuvo que el promedio de IMC del total de la población fue 25.1, el mínimo de 16.9 y el máximo de 38.6, sin embargo 27 pacientes se encontraron con un IMC menor de 23.

Para poder evaluar la grasa corporal se realizó medición de la misma por bioimpedancia encontrando que únicamente 5 pacientes tienen 5% o menos de grasa corporal. A la exploración física pudimos evidenciar un descenso de área muscular de brazo respecto al percentil 50 de la población mexicana sana con 40 pacientes con porcentaje menor al 10% sin embargo solo 10 pacientes refirieron haber perdido más del 10% de su peso en los tres meses de estudio.

Al calificar criterios de ingesta alimentaria se encontró que la población mediada tiene un promedio de ingesta alimentaria de 26kcal/kg/día y 1.3g/kg/día, llamando la atención la variabilidad en éste rubro con una ingesta mínima de 9kcal/kg/día y una máxima de 82,2 kcal/kg/día y una ingesta de proteína máxima y mínima de 0.3 g/kg/día y 3.6 g/kg/día respectivamente. 10 personas cumplieron la variable de consumo menor de .8gramos proteínas/kg/día.

Aplicando los criterios propuestos por la ISRNM encontramos que 37 pacientes tienen DEP que representan el 48.05%, 40 pacientes (52%) se encuentra libre del síndrome. (Tabla 8) Cifra similar a la reportada a nivel mundial (40-60%)

DEP ISRNM	No. Pacientes	%Pacientes
No	40	51.95%
Si	37	48.05%
<b>Total general</b>	<b>77</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 8 Distribución de pacientes con o sin diagnóstico de DEP por ISRNM

A continuación, se comparan los parámetros antropométricos entre pacientes con y sin DEP. (Tabla 9)

Tabla 9 Parámetros antropométricos de pacientes en hemodiálisis con y sin DEP.

	SIN DEP	CON DEP	P
Edad	45.27 ± 14.24	45.65 ± 14.98	.911 <sup>†</sup>
Talla	1.57 ± .092	1.59 ± .094	.528 <sup>†</sup>
Peso	64.8 ± 13.72	61.01 ± 13.74	.231 <sup>†</sup>
IMC	26.1 ± 4.7	24.04 ± 4.56	.055 <sup>†</sup>

Los datos se presentan como media ± DE. <sup>†</sup>P de acuerdo a prueba estadística T student para variables de distribución normal.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de marcadores séricos obtenidos en los pacientes con y sin DEP, así como la comparación de los mismos. (Tabla 10)

Tabla 10 Marcadores bioquímicos y consumo energético y proteico de pacientes en hemodiálisis con y sin DEP

	SIN DEP	CON DEP	P
Hb	8.52 ± 1.85	8.17 ± 1.84	.402 <sup>†</sup>
Creatinina	14.79 ± 5.13	15.02 ± 4.63	.840 <sup>†</sup>
Urea	197.44 ± 64.54	206.55 ± 196.8	.542 <sup>†</sup>
BUN	94.1 (77.25 – 107.25)	96.99 (81 – 115)	.482 <sup>*</sup>
K	5.55 ± .77	5.57 ± .98	.920 <sup>†</sup>
P	6.15 (5.025 – 6.98)	8.42 (5.6 – 8.05)	.070 <sup>*</sup>
Colesterol	153.5 ± 32.12	131.73 ± 30.91	.003 <sup>†</sup>
PCR	.88 ± 1.61	1.42 ± 3.24	.89 <sup>†</sup>
Albúmina	3.64 (3.42 – 3.9)	3.34 (3.1 – 3.6)	≤ .001 <sup>*</sup>
Energía	1548.11 (1337.38 – 1828.17)	1553.35 (1092.8 – 1852.6)	.541 <sup>*</sup>
Proteínas	83.06 (59.02 – 99.84)	80.47 (47.73 – 109.82)	.819 <sup>*</sup>
Kcal/kg/día	24.57 (18.33 – 29.43)	27.58 (19.14 – 2898)	.568 <sup>*</sup>
g/kg/día	1.32 (.95 – 1.74)	1.4 (.71 – 1.89)	.878 <sup>*</sup>
Energía HD	1595.74 (1076.99 – 1844.20)	1461.41 (1142.8 – 1663.8)	.475 <sup>*</sup>
Proteína HD	92.1 (57.9 – 106.00)	88.68 (63.69 – 112.95)	.891 <sup>*</sup>
Kcal/kg/día HD	25.19 (17.05 – 32.41)	25.65 (18.79 – 26.74)	.838 <sup>*</sup>
g/kg/día HD	1.45 (.95 – 2.05)	1.53 (1.02 – 1.81)	.561 <sup>*</sup>

Los datos se presentan como media ±DE en el caso de variables con distribución normal o como medianas (RIC) en el caso contrario.

<sup>\*</sup>P de acuerdo a prueba estadística de Mann - Whitney para variables de libre distribución.

<sup>†</sup>P de acuerdo a prueba estadística T student para variables de distribución normal.

## 6. DISCUSIÓN.

El DEP tuvo una frecuencia de 48%, similar a la reportada a nivel mundial (40-60%)<sup>7</sup>. Comparando los parámetros séricos que nos hablan de inflamación y estado nutricional de forma indirecta en los dos grupos de pacientes DEP y no DEP, se encontró diferencia estadísticamente significativa en los valores de albúmina ( $p \leq .001^*$ ), colesterol (.03) e IMC (.05), esto nos sugiere que hay depleción de proteína, energía y masa muscular, resultado que toma relevancia al cotejarlo con otros estudios como el de Founcan y colaboradores<sup>24</sup> en donde se encontró que entre los marcadores de DEP, la albúmina sérica baja (HR 3,18;  $p = 0,001$ ) y un bajo índice de masa corporal (HR 1,97,  $p = 0,034$ ) fueron los predictores más significativos de la muerte en el grupo de pacientes con DEP en hemodiálisis, así como el estudio de Gracia y colaboradores<sup>25</sup> en el cual, el criterio pérdida de masa muscular (aumento del catabolismo proteico) se asoció a un incremento de mortalidad.

Analizando las características generales de la población podemos encontrar que a pesar de que 46% de la población estudiada se referían asintomáticos y 25% con sintomatología leve, y de que un gran porcentaje tiene una ingesta de proteínas mayor a 0.8g/kg/día (86.5% de todos los pacientes), se encontraron alterados algunos marcadores de DEP, principalmente hipoalbuminemia menor de 3.5mg/dl en 72% pacientes y bajo porcentaje en la masa muscular en la mayoría de pacientes (54.5%).

La hipoalbuminemia pudo ser provocada por la hemodiálisis ya que esta, además de depurar azoados, también elimina otras partículas como la albúmina. Esto puede evitarse ajustando la programación de las sesiones y el tipo de filtros usados, así como creando y usando estrategias para elevar el consumo proteico.

Aunque de acuerdo a los criterios ISRNM el consumo proteico fue adecuado en nuestros pacientes, no fue suficiente para completar los requerimientos y reponer las pérdidas.

El bajo porcentaje muscular en nuestros pacientes puede deberse a un estado de catabolismo crónico, que incluso pudo estar presente previo al inicio del tratamiento

con hemodiálisis, aunado al sedentarismo. Si bien la mayoría puede realizar actividades físicas normales, ninguno realiza actividad física o deporte de forma programada, lo cual es una forma de aumentar su masa muscular y disminuir sus factores de riesgo cardiovascular aumentados per se en la ERC.

Al comparar éste estudio con el realizado de 2015 a 2016, en pacientes bajo diálisis peritoneal intermitente por la Dra. Rojas Terrazas<sup>23</sup>, se encontró una frecuencia menor de DEP en pacientes con hemodiálisis vs DPI con frecuencia de 48.05% y 70.58% respectivamente por ISRNM, así como 54% y 51% de desnutrición por DMS, En contraste, en la desnutrición severa se observaron frecuencias de 7.8% vs 23.52% respectivamente.

Así mismo se encontró una menor frecuencia de sintomatología gastrointestinal y mayor ingesta de proteínas e hidratos de carbono en los pacientes en hemodiálisis. Esto es relevante ya que a pesar de que en ambos grupos el estado socioeconómico es similar, la frecuencia del tratamiento es diferente; los pacientes en hemodiálisis reciben de 1 a 3 sesiones a la semana, mientras que los pacientes en diálisis peritoneal reciben de 1 a 2 sesiones de diálisis peritoneal al mes.

Un objetivo del tratamiento sustitutivo de la función renal es la depuración, al haber una mayor concentración de azoados hay mayor sintomatología general y gastrointestinal. Entonces una inadecuada depuración afectará a los pacientes, pudiendo manifestarse con menor ingesta alimentaria, menor anabolismo y mayor catabolismo, situaciones que ocurren con mayor frecuencia en los pacientes bajo DPI.

## 7. CONCLUSIÓN

En nuestro hospital hay una frecuencia de DEP del 48%, cifra similar a la reportada a nivel mundial en países de desarrollados.

Los parámetros que tuvieron mayor repercusión para desarrollo de DEP en nuestra población fueron albúmina, colesterol e IMC, esto a pesar de una ingesta adecuada de proteínas de acuerdo a consensos internacionales y disminución de masa muscular. Esto nos sugiere debemos disminuir la pérdida de proteínas y aumentar la ganancia muscular, por lo que se requiere de una combinación de maniobras terapéuticas para prevenir o revertir el agotamiento de proteína y energía, estas incluyen optimización de la ingesta de nutrientes de la dieta, el inicio de actividad física constante, el tratamiento adecuado de trastornos metabólicos tales como acidosis metabólica, inflamación y deficiencias hormonales, y la prescripción optimizada de regímenes hemodialíticos.

En pacientes en los que la ingesta regular de comida administrada por vía oral no sea suficiente para mantener un estado nutricional adecuado, la administración de suplementos nutricionales, por vía oral, enteral, o parenteral, ha demostrado ser eficaz en la reposición de la reserva de proteínas y energía.

Las consecuencias clínicas del DPE pueden ser graves por su asociación con el incremento de la mortalidad global y cardiovascular, del número de infecciones y hospitalizaciones, así como de otras muchas comorbilidades, por lo que demandan un tratamiento rápido y efectivo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from : an assessment of the global status of cause of death data. *Bull World Health Organ.* 2005 Mar;83(3):171-177
2. Moynihan R, Glasscock R, Doust JA. The chronic kidney disease controversy : How expanding definitions care unnecessarily labelling many people as diseased. *BMJ.* 2013 Jul 29;347-397.
3. Lozano R, Gómez-dantés H, Garrido-latorre F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Pública de México.* 2013 Dic;55(6) 97-105.
4. Durán-arenas L, Ávila-palomares PD, Econ L, et al. Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas. *Salud Pública de México* 2011;53-65.
5. Fouque D, Kopple J, Cano N, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein – energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2008;73(4):391-398
6. Obi Y, Qader H, Kovesdy CP. Latest consensus and update on protein-energy wasting in chronic kidney disease. 2015;18(3):254-262.
7. Isrnm M, Jes J, Ikizler TA, et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease : A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition. 2013;23(2):77-90.
8. Jesu J, Qureshi AR, Axelsson J, et al. Comparison of nutritional and inflammatory markers in dialysis patients with reduced appetite 1. *Kidney Int.* 2012.
9. Chmielewski M, Axelsson J, Jesu J, et al. Muscle atrophy , inflammation and clinical outcome in incident and prevalent dialysis patients. *Clin Nutr.* 2008

Aug;27(4):557-64.

10. Kalantar-zadeh K, Mehrotra R, Fouque D, Kopple JD. Metabolic Acidosis and Malnutrition-Inflammation Complex Syndrome in Chronic Renal Failure. *Semin Dial.* 2004 Nov-Dec;17(6):455-65.
11. Ros S, Carrero JJ. Endocrine alterations and cardiovascular risk in CKD : Is there a link ? *Nefrologia.* 2013;33(2):181-7.
12. Avesani CM, Carrero JJ, Axelsson J, Qureshi AR, Lindholm B, Stenvinkel P. Inflammation and wasting in chronic kidney disease : Partners in crime. *Kidney Int.* 2006;70
13. Jacobs LH, Kerkhof JJ Van De, Mingels AM, et al. Inflammation , overhydration and cardiac biomarkers in haemodialysis patients : a longitudinal study. 2010;(August 2009):243-248.
14. Mcculloch CE, Ph D, Hsu C. Chronic Kidney Disease and the Risks of Death, Cardiovascular Events, and Hospitalization. 2016:1296-1305.
15. Foundation C, Diseases K, England N, Israel B, Hospital L. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintenance hemodialysis. *Hemodial Int.* 2015 Apr;19(2):263-9.
16. Kovesdy CP. Why Is Protein – Energy Wasting Associated With Mortality in Chronic Kidney Disease *YSNEP.* 2009;29(1):3-14.
17. Carrero JJ, Stenvinkel P. Inflammation in End-Stage Renal Disease—What Have We Learned in 10 Years. *Semin Dial.* 2010 Sep-Oct;23(5):498-509.
18. Ederholm TOC, Irndt MAG. IL-10 , IL-6 , and TNF- a : Central factors in the altered cytokine network of uremia — The good , the bad , and the ugly. 2005;67:1216-1233.
19. Qureshi AR, Alvestrand A, Gutierrez A, Rger OH, Lindholm B, Bergstro J. Inflammation , Malnutrition , and Cardiac Disease as Predictors of Mortality in Hemodialysis Patients. 2002:28-36.

20. Feroze U, Noori N, Kovesdy CP, Molnar MZ, Martin DJ, Reina-patton A. Quality-of-Life and Mortality in Hemodialysis Patients : Roles of Race and Nutritional Status. BMC Nephrol. 2017 Jul 6;18(1):217
21. Jo-Ann Rene V. Boado MD, Divina Cristy Redondo MD , Jovi Flauta-Orio MD , Ma. Lourdes M. Gomez MD, Aurora Valencia RND, Michelle Joy Ingalla RND, Romelle RN MF. Nutritional assessment of patients on maintenance hemodialysis using Dialysis Malnutrition Score (DMS). 2014:74-88.
22. Valoración O, González-ortiz AJ, Arce-santander CV, Vega-vega O. Assessment of the reliability and consistency of the “ Malnutrition Inflammation Score ” ( MIS ) in Mexican adults with chronic kidney disease for diagnosis of protein-energy wasting syndrome ( PEW ). 2015;31.
23. Rojas FE, Infante H, Serralde AE. Prevalencia de desgaste energético proteico en los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal mediante diálisis peritoneal intermitente en el Hospital de Especialidades de la ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez. Universidad Nacional Autónoma de México. 2017.
24. Foucan L, Merault H, Velayoudom F, Larifla L , Alecu C, Ducros J. Impact of protein energy wasting status on survival among Afro Caribbean hemodialysis patients: a 3 year prospective study . SpringerPlus 2015; 4:452- 462.
25. Gracia C, González E, Pérez MV, Mahillo I, Egido J , Ortiz A , Carrero JJ. Prevalencia del síndrome de desgaste proteico-energético y su asociación con mortalidad en pacientes en hemodiálisis en un centro en España. Nefrología 2013; 33(4):495-505.

## 9. ANEXOS

Folio

### I. ANEXO1

NOMBRE: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Sexo: 0) Mujer 1) Hombre

Fecha inicio Hemodiálisis: \_\_\_\_\_

Proceso infeccioso/hospitalización en últimos 3 meses: 0) Si Si 1) No No

	Noviembre	Febrero
Ingesta Energía		
Ingesta Energía HD		
Consumo de proteínas total		
Consumo de calorías total		
Talla	Noviembre	Febrero
Peso seco		
IMC		
Circunferencia brazo		
Circunferencia pantorrilla		
Porcentaje grasa		
Porcentaje muscular		

Enfermedad que originó ERC:

0)DM1 1) DM2 2) HAS 3) Enfermedad hipertensiva del embarazo 4) Otros

Otras enfermedades:

0)DM1 1) DM2 2) HAS 3) Otros

Cambio de peso

	1	2	3	4	5
Noviembre	Sin cambio	Pérdida <5%	Pérdida 5-10%	Pérdida 10-15%	Pérdida >15%
Febrero	Sin cambio	Pérdida <5%	Pérdida 5-10%	Pérdida 10-15%	Pérdida >15%

Ingesta alimentaria:

	1	2	3	4	5
Noviembre	Sin cambio	Sol. subóptima	Líquida completa/moderadamente descendida	Líquida hipocalórica	Ayuno
Febrero	Sin cambio	Sol. subóptima	Líquida completa/moderadamente descendida	Líquida hipocalórica	Ayuno

Síntomas gastrointestinales:

	1	2	3	4	5
Noviembre	Asintomático	Náusea	Vómito	Diarrea	Anorexia
Febrero	Asintomático	Náusea	Vómito	Diarrea	Anorexia

Capacidad funcional nutricionalmente asociada

	1	2	3	4	5
Noviembre	Normal/mejoría	Dificultad con deambulación	dificultad con actividad normal	actividad ligera	silla-camas/actividad
Febrero	Normal/mejoría	Dificultad con deambulación	dificultad con actividad normal	actividad ligera	silla-camas/actividad

	Noviembre	Febrero
Hemoglobina		
Creatinina		

Pérdida depósito de grasa: debajo de ojo, bíceps, trícep

	1	2	3
Noviembre	Sin cambio	Moderado	Severo
Febrero	Sin cambio	Moderado	Severo

Pérdida de masa magra

	1	2	3
Noviembre	Sin cambio	Moderado	Severo
Febrero	Sin cambio	Moderado	Severo

Urea		
BUN		
Potasio		
Fósforo		
Colesterol		
Proteína C Reactiva		
Albúmina		

Criterios DEP \_\_\_\_\_



### III. ANEXO 3

#### 1. Cambio de peso (cambio global últimos 6 meses)

1	2	3	4	5
Sin cambio de peso	Pérdida < 5 %	Pérdida 5 -10 %	Pérdida 10-15 %	Pérdida > 15 %

#### 2. Ingesta alimentaria

1	2	3	4	5
Sin cambio	Sólida subóptima	Líquida completa o moderadamente descendida	Líquida hipocalórica	Ayuno

#### 3. Síntomas gastrointestinales

1	2	3	4	5
Sin síntomas	Náuseas	Vómitos o síntomas gastrointestinales moderados	Diarreas	Anorexia severa

#### 4. Capacidad funcional (nutricionalmente relacionada)

1	2	3	4	5
Normal o mejoría	Dificultad con deambulación	Dificultad con actividad normal	Actividad ligera	Silla-cama, sin actividad

#### 5. Comorbilidad

1	2	3	4	5
HD (hemodiálisis) < 12 meses Sano	HD 1-2 años Comorbilidad leve	HD 2-4 años edad > 75 años o comorbilidad moderada	HD > 4 años comorbilidad severa	Muy severa comorbilidad múltiple

### B. Examen físico

#### 1. Disminución depósitos grasa o pérdida grasa subcutánea (bajo los ojos, tríceps, bíceps, tórax)

1	2	3	4	5
Sin cambio		Moderado		Severo

#### 2. Signos de pérdida de músculo (sien, clavícula, escápula, costillas, cuádriceps, rodillas, interóseos)

1	2	3	4	5
Sin cambio		Moderado		Severo

#### IV. ANEXO 4



HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA CIUDAD DE MEXICO

DR. BELISARIO DOMINGUEZ

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACION MEDICA



FRECUENCIA DE DESGASTE ENERGÉTICO PROTEICO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS

El objetivo de éste estudio es determina la frecuencia de desgaste energético proteico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Si reúne las características para participar en éste protocolo se le realizaran las siguientes pruebas:

1. Aplicación de cuestionario médico para conocer antecedentes médicos y sintomatología actual.
2. Interrogatorio/ recordatorio de alimentación 24 horas
3. Toma de estudios de laboratorios previo a la conexión a máquina de hemodiálisis para conocer determinación en sangre de hemoglobina, albúmina, colesterol, proteína C reactiva y electrolitos séricos.
4. Toma de peso, talla, perímetro braquial al término sesión de hemodiálisis.
5. La información obtenida puede sr utilizada para futuras investigaciones médicas.

Respaldando la información acorde a la ley DOF 07 07 210 LEY FEDERAL DE PROTECCION DE DATOS PERSONALES EN POSESION DE LOS PARTICULARES descrito en la reforma de LOS ARTICULOS 3, FRACCIONES II Y VII Y 33 ASI COMO DE LA DENOMINACION D CAPITULO II DEL TITULO SEGUNDO DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACION DE LA PUBLICA GUBERNAMENTAL.

He leído o me han leído la información. He tenido la oportunidad de preguntar acerca de ello y mis preguntas han sido respondidas satisfactoriamente. Consiento voluntariamente a participar en éste protocolo.

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Firma del Participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_